ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA
VOL. VIII, 18 SECTIO D. 1953

Z Instytutu Medycyny Pracy Wsi A. M. w Lublinie
Dyrektor: prof. dr Józef Parnas
Dział Szkodliwości Chemicznych
Kierownik: dr Jan Brzozowski

Jan BRZOZOWSKI, Ryszard JAKUBOWSKI,
Alicja PIETRZYKOWA i Jerzy RODZIEWICZ

Higiena pracy i stan zdrowia pracowników zatrudnionych przy stosowaniu azotniaku w rolnictwie*)

Гигиена труда и состояние здоровья работников применяющих кальций—цианамид в сельском хозяйстве

Hygiene of Work and State of Health of Agricultural Workers Coming in Touch with Cyanamide of Lime

Badania nasze w zakresie higieny pracy przy stosowaniu azotniaku w rolnictwie mają na celu wykazanie, jakie jest w praktyce rozpowszechnienie zmian wywołanych azotniakiem wsród robotników rolnych, jaki jest ich charakter i jakie są warunki higieniczne tych prac, a następnie wspólnie z Centralnym Instytutem Ochrony Pracy wypróbowanie i przekazanie dla praktycznego zastosowania metody bezpiecznego posługiwania się azotniakiem w rolnictwie.

Badania te mają specjalne znaczenie. Wieś bowiem skłonna jest z jednej strony do lekkomyślności i nieostrożnego traktowania rzeczywistego niebezpieczeństwa, z drugiej zaś strony do przesady w opowiadaniu o urojonych zagrożeniach zdrowia. Tylko systematyczne badania naukowo-lekarskie mogą dać obraz rzeczywistego stanu rzeczy.

---

*) Doniesienie drugie. Pierwsze doniesienie J. Brzozowskiego i J. Freytaga ukazało się w Medycynie Pracy, Nr 2, str. 172, 1952.

Azotniak jest nawozem syntetycznym o następującym przeciętnym składzie:

1)	Azot całkowity	18 do 24 %
2)	Wapno całkowite . . .	60 do 70 % (w tym 30 % CaO)
3)	Węgiel	8 do 15 %
4)	Fe, Al, Si	3 do 8 %
5)	wilgoci	do 1 %
6)	oleju	2 do 4 %

W preparatach polskich przeciętny skład jest następujący: 63 % cjanamidu wapnia, 20 % tlenku wapnia, 13 % węgla i 4 % innych domieszek. Szarostalowy kolor wywołany jest obecnością węgla. Zgodnie z wymaganiami Polskiej Komisji Normalizacyjnej azotniak zawiera ok. 20 % azotu (od 19 % do 20,5 %). Charakterystyczny jego składnik, cjanamid wapnia, wzbogaca glebę w konieczny dla rozwoju roślin azot. Ponieważ działa żrąco na kiełki roślin, musi być stosowany na trzy tygodnie przed wysiewem ziarna. Poza rolnictwem cjanamid jest używany dla preparowania cjanków, mocznika, guanidyny oraz jako część składowa proszków dla hartowania metali.

Pożądany dla produkcji rolnej rozkład, jakiemu ulega azotniak w glebie, doprowadza do powstania mocznika, który z kolei rozkłada się na amoniak i węglan wapnia. Te przemiany następują nie tyle wskutek działania bakterii, jak dawniej sądzono, ile pod wpływem koloidów i katalizatorów zawartych w glebie (Kirk). Podczas suszy i przy niskiej temperaturze mocznik nie wytwarza się. Na jego miejsce powstaje dwucjanamid, którego azot jest trudno przyswajany przez rośliny.

W azotniaku przechowywanym w miejscu wilgotnym zachodzą zmiany. Gaszenie wapna palonego zwiększa objętość nawozu sztucznego, worki pękają i utrudniają pracę. Masa zbija się i twardnieje, stając się podobną do cementu. Cjanamid zaś ulega polimeryzacji i zamienia się w dwucjanamid, który jest znacznie (bo około 3 razy) mniej toksyczny od cjanamidu.

Do pierwszej wojny światowej azotniak był mało używany w rolnictwie z uwagi na jego działanie drażniące na skórę i śluzówki. Trudności w zaopatrzeniu rolnictwa w saletrę chilijską (która jest naturalnym nawozem azotowym) spowodowały rozpowszechnenie się azotniaku.

Na ustrój człowieka azotniak działa miejscowo i ogólnie. Gwałtowny charakter objawów ogólnych zwrócił szczególną uwagę badaczy. Pierwszy Langlois (cyt. wg poz. 6) w 1912 r. drogą badań ankietowych wśród robotników połączył występowanie objawów ogólnych z używaniem napojów alkoholowych. Badani przez niego robotnicy zatrudnieni przy produkcji azotniaku chętnie pili wino. Koelsch w roku 1914 opisał jako pierwszy objawy tzw. choroby azotniakowej.

U ludzi mających bezpośredni kontakt w pracy z azotniakiem wypicie nawet niedużych ilości wódki, piwa czy wina wywołuje po niedługim czasie uczucie gorąca idącego do głowy, pojawiają się dreszcze, duszność, uciskanie i gniecenie w klatce piersiowej, bóle i zawroty głowy, osłabienie i bardzo złe samopoczucie, nudności, wymioty, bóle brzucha, biegunki. Na skórze górnej połowy ciała, szczególnie na twarzy, karku i ramionach pojawia się rumień szkarłatny, połączony z pieczeniem, przekrwienie spojówek i światłowstręt, obrzęk warg, języka i błony śluzowej jamy ustnej, obrzęk błony śluzowej nosa. Akcja serca przyśpieszona. Oddech przyśpieszony, głębszy, chrypka. Czasem występują nieliczne furczenia w płucach. Ciśnienie krwi jest normalne lub trochę obniżone. Czas trwania objawów jest różny, zależny od ilości wchłoniętego azotniaku jak i od ilości wypitego alkoholu. Zwykle po kilku godzinach objawy ustępują i pozostaje zmęczenie, przygnębienie i lekkie dreszcze. Najczęściej na drugi lub trzeci dzień następuje powrót do stanu normalnego. W pracy Gärtnera podanych jest 8 przypadków zmian ogólnych, które wystąpiły bezpośrednio po wysiewie azotniaku. Seria przedstawionych przypadków dotyczy zmian o przebiegu lekkim lub średnio-ciężkim. W jednym doszło do zejścia śmiertelnego po dwutygodniowej chorobie. Sekcja wykazała: *tracheitis, bronchitis, bronchopneumonia, glomerulonephritis acuta*. Człowiek ten liczył 55 lat i zawsze był zdrów. Gärtner zwraca także uwagę na roszczenia sądowe z powodu uszkodzeń zdrowia wywołanych azotniakiem. W dwu przypadkach podanych przez Bursztajna sąd w jednym uznał zapalenie płuc jako chorobę zawodową wywołaną azotniakiem, a w drugim roszczenie odrzucił.

Dziś wiadomo, że objawy ogólne wystąpić mogą i bez wypicia alkoholu (Gärtner, Schwartz, Tulipan, Peck).

Występują bóle głowy, duszność, bicie serca i skrajne wyczerpanie nerwowe. Objawy te gwałtownie narastają przy użyciu alkoholu. Według Koelscha alkohol trzydziestokrotnie wzmaga działanie cjanamidu.

Istnieją też przypuszczenia, że azotniak wywołać może zapalenia wielonerwowe, zapalenie rdzenia, porażenie wstępujące typu Landry (Mann, Ohnesorge).

Zmiany miejscowe dotyczą skóry, spojówek, błony śluzowej nosa, ust i gardła i przypisywane są głównie zawartemu w azotniaku wapnu palonemu. Możliwe, że działanie to zależy także od amoniaku wyzwolonego z rozpadu cjanamidu wapnia, zwłaszcza w dni upalne.

W pierwszym doniesieniu z naszego Instytutu podaliśmy, że w większości przypadków spostrzegano liczne i różnorodne zmiany po zetknięciu się skóry z azotniakiem. Dokładna ocena tych zjawisk napotyka na znaczne trudności i wymaga dalszych obserwacji i badań. Wpływ azotniaku na skórę jest u nas zagadnieniem nowym. Spotykamy tylko krótką wzmiankę u Mierzeckiego, który podaje, że „pracownicy fabryk azotniaku wykazują na odsłoniętych częściach skóry (ręce, palce, przedramiona, twarz) zmiany chorobowe występujące w postaci owrzodzeń, rumieni, obrzęków, pokrzywki i grudkowatego lub pęcherzykowego wyprysku".

Częstość występowania zmian podają Schwartz, Tulipan i Peck, którzy obliczają występowanie zapaleń skóry po cjanamidzie wapnia *(Cyanamide dermatitis)* u nowowstępujących do fabryk azotniaku na 6 %. Zmiany skóry występują przeważnie w postaci łagodnie przebiegającego i krótkotrwałego wyprysku. Przytoczone dane odnoszą się jednak do robotników zatrudnionych w fabrykach, gdzie istnieją inne warunki niż podczas pracy na roli.

Co się tyczy opisów kazuistycznych, wymienimy doniesienia francuskie. W jednym przypadku u robotnika zatrudnionego przy wyładunku worków z azotniakiem wystąpiła *erythrodermia generalisata desquamativa* o przebiegu stosunkowo łagodnym. Objawy cofnęły się w ciągu 2-ch tygodni (Louste i Pinoche). Pautrier podaje, że u robotnika zatrudnionego przy wysiewie azotniaku wystąpiło uogólnione zapalenie złuszczające skóry.

Działo się to w roku 1923. Objawy chorobowe cofnęły się w ciągu tygodnia. W roku 1929 robotnik ten został ponownie zatrudniony przy pracy z azotniakiem. U chorego ponownie wystąpił obraz rozległej płonicowatej erythrodermii ze złuszczaniem się skóry płatowym. Po krótkim okresie czasu objawy chorobowe cofnęły się i wówczas wystąpiły pojedyncze pęcherzyki oraz sączenie. Tym razem całość obrazu przedstawiała się jako wyprysk sączący uogólniony. Po zastosowaniu diety jarzynowo-mlecznej oraz okładów objawy cofnęły się. O zmianach wypryskowatych wspomina Van Hussen.

Istnienie u niektórych ludzi nadwrażliwości skóry na azotniak Halter uważa za niewątpliwe. Podaje on za Mayerem, że u pewnej kobiety pył znajdujący się w ubraniu jej syna wywoływał powstanie wyprysku.

Obok tych na ogół łagodnych uszkodzeń skóry spotyka się opisy ciężkich postaci chorobowych. Procesy wrzodziejąco-martwicze, które mogą zajmować znaczne, rozległe przestrzenie i mają charakter przewlekły, notował Halter. Frühwald opisał martwicę skóry u pracownika, który nosił worki z azotniakiem. W okolicy krzyżowo-biodrowej powstała rozległa blizna.

Przegląd piśmiennictwa i pierwsze nasze spostrzeżenia w warunkach pracy rolnej wysunęły do rozstrzygnięcia szereg zagadnień, a mianowicie: czy działanie azotniaku na skórę, a ściślej mówiąc na ustrój jest jedynie drażniące, więc jest on czynnikiem toksycznym, czy również ma własności uczulające. Czy występuje przystosowanie się skóry do drażniącego działania azotniaku, czy raczej zwiększa się jej odczynowość. Dermatozy pracownicze o etiologii chemicznej, wg Mierzeckiego, występują w 2-ch postaciach jako *Dermatitis toxica professionalis* i *ecsema professionale*. Granica między *Dermatitis toxica* a *ecsema professionale* jest pod względem morfologicznym jak i histologicznym trudna do ustalenia. Ich odróżnienie napotyka na duże trudności. W ocenie naszych spostrzeżeń wolimy posługiwać się określeniami dermatologów radzieckich. (Wedrow, cyt. wg poz. 15).

Mieliśmy do czynienia z *Dermatitis toxica* wg Wedrowa, ponieważ były to ograniczone zapalenia skóry w miejscu zadziałania czynnika toksycznego, bez skłonności do szerzenia się na

inne odcinki skóry; objawy ustępowały z chwilą usunięcia działania azotniaku. Zmianom przedmiotowym towarzyszyły ból i pieczenie, natomiast nie występował świąd. Z drugiej strony niewątpliwie azotniak podobnie do innych związków chemicznych może być alergenem. Początkowo wywołuje on zapalenie skóry, o różnym natężeniu, które może następnie przekształcić się w wyprysk. Pod tym względem pouczające są doświadczenia Haltera, który stwierdził możliwość występowania zmian skórnych o charakterze wypryskowatym, przeprowadzając doświadczenia na świnkach morskich i na sobie. Przemawiają też za tym spostrzeżenia Pautriera. Mogą występować i cięższe schorzenia, należą one jednak do rzadkości. W Lubelskiej Klinice Dermatologicznej przebywał tylko jeden chory z uogólnioną erythrodermią.

O wiele trudniejsze są badania zmierzające do wyjaśnienia istoty działania cjanamido-alkoholu na organizm ludzki. W organizmie pod wpływem wody i dwutlenku węgla cjanamid wapnia rozpada się na węglan wapnia i cjanamid. W wyniku swych badań Koelsch przyjmuje, że rola alkoholu polega na wzmaganiu działania cjanamidu. W kolejnych pracach Hessego (1921—22), Raidy (1923) i Dittricha (1924) udowodniono, że obecność cjanamidu w tkankach wpływa na wzmożenie typowego działania takich związków jak: bromku sodu, kodeiny, papaweryny, johimbiny, teobrominy. atophanu, piramidonu i innych. Cjanamid znika z krwi krążącej jak i z tkanek bardzo szybko. U zwierząt utrzymywanych na stałej diecie zwiększa się podczas tych doświadczeń zwierciadło mocznika w moczu.

Cjanamid przenika do wszystkich tkanek w stopniu mniejwięcej jednakowym.

Przy kombinowanym podawaniu cjanamidu i bromku sodu występują objawy wzmożonego działania tego ostatniego i jednocześnie stwierdza się zwiększoną ilość bromku sodu w tkance mózgowej w porównaniu z mózgiem zwierząt kontrolnych. Analogiczne wyniki dawały doświadczenia przy podawaniu cjanamidu i alkoholu.

Na podstawie tych badań Hesse skłonny jest przypisywać obraz choroby azotniakowej wzmocnionemu działaniu alkoholu przez cjanamid. Rewiger, asystent Hessego, przyjął rano 150 mg azotniaku doustnie. Czuł się przez cały dzień zupełnie dobrze. Wieczorem przez zapomnienie wypił kufel piwa. Wkrótce wystąpiły bóle głowy, złe samopoczucie, wymioty i typowa wysypka na szyi i głowie. Po 6-ciu godzinach objawy ustąpiły i czuł się znowu dobrze.

Specyficzne działanie cjanamido-alkoholu, które najbardziej przypomina działanie *amylium nitrosum*, różni się jednak licznymi szczegółami od zatrucia alkoholem zwykłym.

Dalsze badania (Dittrich i inni) wskazują na występowanie zaburzeń procesów oksydo-redukcyjnych u zwierząt cjanamidowanych. Gärtner udowodnił, że u królików, którym po opyleniu azotniakiem podawano alkohol, występuje znaczne zwolnienie obniżenia się poziomu alkoholu we krwi w porównaniu ze zwierzętami, którym podawano alkohol bez jednoczesnego zatruwania azotniakiem. Z tego względu wydaje się możliwym, że cjanamid działa w pewnym stopniu podobnie na organizm ludzki, jak antabus.

Zemanek zwrócił uwagę na podobieństwo obrazu klinicznego, jaki występuje wówczas, gdy w organizmie ludzkim znajdzie się jednocześnie cjanamid i alkohol, względnie antabus i alkohol.

Dużo uwagi higienie pracy podczas stosowania azotniaku w rolnictwie poświęcają badacze radzieccy: Kapłun, Lejtes, Marcinkowski, Chacjanow, Koiranski.

Wytyczne higieny pracy przy posługiwaniu się azotniakiem, zmierzają do zmniejszenia zapylenia nim powietrza i do zabezpieczenia człowieka przed jego ujemnym działaniem.

W pracach rolnych na pierwsze miejsce wysuwane są trzy zasadnicze momenty: konieczność posługiwania się postaciami olejowanymi azotniaku, skrócenie czasu ekspozycji każdego robotnika do 1 lub 2 dni pracy z tym nawozem oraz uświadomienie o przyczynach i charakterze zmian poazotniakowych (konieczność unikania alkoholu i staranne opatrywanie najdrobniejszych skaleczeń).

Poza tym w ochronie zdrowia mają duże znaczenie inne techniczne momenty mające na celu zmniejszenie zapylenia. Mocne, szczelne i zabezpieczające przed wilgocią opakowania (worki składające się z kilku warstw, między innymi jednej nieprzemakalnej i jednej odpornej na rozdarcie, lub beczki z blachy falistej), zabezpieczają przed zapylaniem przy transporcie. Na opakowaniach poza nazwą preparatu zawsze winna być podana instrukcja bezpiecznego dla zdrowia obchodzenia się z nim. Wszelkie czynności przy transportowaniu, przesypywaniu i samym wysiewie powinny być wykonywane z uwagą na niezapylanie siebie i osób otaczających. W tym zakresie szczególnie ważne jest umiejętne wykorzystywanie kierunku wiatru. Starać się należy, aby wiatr zawsze znosił powstający pył od pracowników. Dla zmniejszenia zapylenia dolne części siewników zawieszać należy wilgotnymi płachtami. Gdzie tylko można, dążyć do niewysiewania azotniaku czystego, lecz w połączeniu (rozcieńczeniu) z innymi nawozami, jak sól potasowa, saletra wapniowa, siarczan amonu, mączka fosforytowa, saletra sodowa, kainit, obornik, nitrofos. W razie wysiewania rękami posługiwać się specjalnymi łopatkami.

Do pracy z azotniakiem nie należy dopuszczać ludzi z chorobami skóry lub jej skaleczeniami, chorobami oczu, dróg oddechowych oraz alkoholików, osobników słabych, źle odżywionych, lub brudno utrzymujących się.

Prace wymagające stykania się z azotniakiem należy zawsze wykonywać w ubraniu ochronnym. Kombinezon winien być szczelnie zapinany pod szyję i na przegubach rąk i nóg. Na ciało nakładać najpierw podkombinezon wełniany, a następnie dopiero właściwy kombinezon. Głowę najlepiej nakrywać szczelnie zawiązywanym kapturem. Używać zawsze wysokich butów gumowych, a przy większym pyleniu rękawic gumowych, w środku przesypanych talkiem, okularów i respiratorów na nos i usta. Nasady respiratorów i okularów oraz okolice skóry, z którymi się one stykają należy pokryć przed nałożeniem grubszą warstwą wazeliny dla uniknięcia nadżerek w tych okolicach twarzy. Zaraz po pracy odzież ochronną należy dobrze wytrzepać i oczyścić. Dbać o czystość respiratorów i okularów. Kombinezony należy często prać.

Szczególną uwagę zwrócić należy na pielęgnację skóry. Odsłonięte części ciała przed pracą natrzeć lekko wazeliną, lub czystą oliwą. Do worka spojówkowego zapuścić czystą oliwę lub olej parafinowy *(Paraffinum liquidum steril)*.

Do mycia nie używać wody z mydłem. Najlepiej usunąć azotniak ze skóry czystą szmatką umaczaną w oliwie. Myć się następnie w wodzie gorącej. Usta wypłukać wodą. Na wszelkie najdrobniejsze uszkodzenia zaraz nakładać opatrunki. Powstałe drobne nadżerki starannie leczyć w najbliższym ambulatorium.

O konieczności unikania alkoholu wspomniano. Należy pamiętać, że objawy ogólne pojawić się mogą, choć rzadko, i bez użycia alkoholu. Dlatego w razie wystąpienia objawów wyczerpania, bicia serca i duszności należy usunąć się z tej pracy.

Marzioli (cyt. wg poz. 6) zaleca z uwagi na wywiązujący się z cjanamidu w przewodzie pokarmowym amoniak, picie napojów kwaśnych.

Na podstawie badań eksperymentalnych wskazujących na zaburzenia w procesach oksydo-redukcyjnych u cjanamidowanych zwierząt, są wskazania, aby do podawanych w czasie pracy robotnikom napojów dodawać witamin C.

Prognoza w przypadku zaburzeń natury ogólnej w postaciach typowych jest dobra, o ile azotniak nie spowoduje innej choroby, lub przez niego inne choroby nie zostaną ujawnione Owrzodzenia skóry wymagają bardzo starannego i długotrwałego leczenia. Goją się z pozostawieniem blizn.

W leczeniu kongestii ogólnych, zaleca się spokój, łóżko i środki symptomatyczne. Bezwzględnie należy unikać wszystkich leków zawierających alkohol. Póki nie znano głębiej przyczyn choroby, chętnie podawano koniak, *tct. valerianae* i inne, co pogarszało sprawę. Koelsch zaleca zimne okłady, środki wymiotne i przeczyszczające. Gärtner proponuje celem poprawienia przebiegu procesów oksydo-redukcyjnych podawanie witaminu C. Leczenie zmian skórnych nie wymaga specyficznej terapii przeciw tym owrzodzeniom. Najczęściej zalecana jest maść salicylowo-rezorcynowa. Drobne nadżerki należy lapisować. Przy rozleglejszych owrzodzeniach doprowadza się do odrzucenia powierzchni nekrotycznej. Przed nałożeniem opatrunku resztki azotniaku usunąć można gazikiem zmaczanym w czystej benzy-

nie lub oliwie. Dobre wyniki dają wilgotne okłady lub lokalne kąpiele z dodatkiem kwasu bornego lub chloraminy (0,1 — 0,2 procent). Zamiast tego można stosować 5 — 10 procentową maść protargolową z dodatkiem anestezyny. Po oczyszczeniu owrzodzeń stosuje się maści pobudzające granulację, a później dla przyspieszenia zasklepienia maść pellidolową lub inne. W tym celu Halter zaleca 10 procentowy *Extr. Ratanhiae* w wazelinie z dodatkem półprocentowego tymolu.

Badania własne

W roku 1952 obserwacje prowadzone były na terenie Spółdzielni Produkcyjnych. Kontrolę stanu zdrowia, oprócz badań lekarsko - ambulatoryjnych uzupełnialiśmy badaniami laboratoryjnymi moczu i krwi, próbami naskórnymi oraz badaniami ilościowymi powietrza na zawartość azotniaku.

Badania w miejscach pracy zorganizowane zostały w ten sposób, że każdy robotnik poddawany był kontroli zdrowia codziennie przed pracą i po pracy.

Celem zdobycia obserwacji odpowiadających możliwie zwykłym warunkom pracy na terenie danego gospodarstwa rolnego członkowie ekip badawczych nie udzielali informacji o celach naszej pracy, lecz udzielali zwykłych porad lekarskich. Pogadanki na temat higieny pracy i celu przeprowadzanych badań wygłaszane były dopiero pod koniec bytności lekarza w danym gospodarstwie.

Ogólne warunki pracy

Warunki higieny pracy i łączący się z tym stan zdrowia zatrudnionych zależą w znacznym stopniu od przyjętych metod pracy.

Azotniak z fabryk przewożony jest koleją w workach papierowych. Worki często ulegają rozdarciu utrudniając przez to transport i narażając personel transportujący na zapylanie. Ze stacji dowożony jest do poszczególnych gospodarstw trakcją motorową lub konną.

Na wszystkich przez nas obserwowanych terenach ręcznie azotniaku nie wysiewano. Wysiewy dokonywane były maszynowo, co znacznie zmniejsza kontakt robotnika z preparatem. W dniu wysiewu azotniak z magazynu gospodarstwa dowożony

jest furmankami na pole przeznaczone pod wysiew. W miarę opróżniania się zbiorników w siewnikach dopełnianie odbywa się na polu.

Prace rolne przy dobrej pogodzie rozpoczynają się zwykle między godziną 6 a 7 rano. Od godz. 12 do 14 trwa przerwa obiadowa. Koniec pracy dziennej między godziną 18 a 19. Czas pracy dziennej w znacznym stopniu uzależniony jest od warunków klimatycznych. W czasie omawianych badań terenowych, które trwały od 18 kwietnia do 4 maja, natrafiliśmy na pogodę zmienną. Czasem przelotne deszcze z uwagi na właściwości gleby powodowały przerwy w wysiewie azotniaku.

Wszyscy robotnicy kierowani do pracy z azotniakiem otrzymywali zapinane kombinezony i buty gumowe, a często okulary i rękawice gumowe. Ten sam robotnik pracował zwykle tylko jeden lub dwa dni przy wysiewie azotniaku.

Sposób postępowania robotników podczas poruszania się siewnika po polu przy pracy jest różny. Jedni chodzą przed lub za siewnikiem, inni siadają na skrzyni siewnika, a niektórzy stając na niej jadą jak na rydwanie. Ten ostatni sposób nazwany przez nas „rydwanowym" stwarza najlepsze warunki higieniczne, ale wymaga od pracownika większej zręczności.

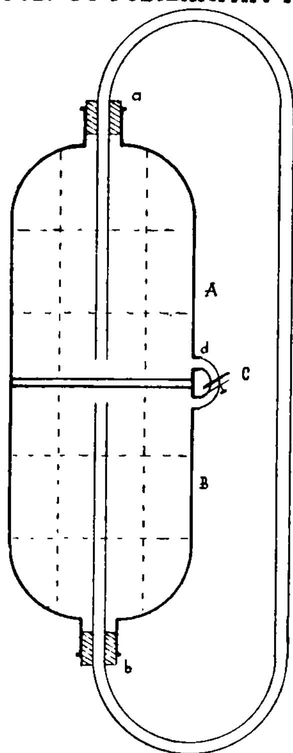
Badania powietrza

Do pobierania prób powietrza służyły specjalne zestawy składające się z dwóch butli 1 litr. unieruchomionych, przylegających do siebie podstawami. Podobnego typu aspiratory znane są na odcinku badań zanieczyszczeń powietrza. Aparat ten można uważać za modyfikację przerzutowego aspiratora opisanego przez Bursztajna. Metoda ta stosowana jest w Związku Radzieckim, odznacza się prostotą i łatwością wykonania. Zestaw do pobierania prób powietrza przedstawiony jest na ryc. 1.

Przystępując do pobierania powietrza, z butli górnej A, wypełnionej całkowicie wodą wyjmowaliśmy korek z rurką szklaną i jednocześnie rozluźnialiśmy zaciskacz C. Woda z naczynia A przez tubus przepływała do butli dolnej B wytwarzając podciśnienie, które wciągało do wnętrza butli A powietrze z otoczenia. Po wciągnięciu do butli jednego litra powietrza zamykaliśmy ją korkiem i przez trzykrotną zmianę położenia zestawu (butla A

znajdowała się raz na dole raz na górze) następowało przelewanie się wody przez rurkę z zaciskaczem C z jednej butli do drugiej. W ten sposób cała zawartość zestawu poddana została energicznemu mieszaniu. Miało to na celu pochłanianie przez wodę zawieszonych w pobranym powietrzu drobnych cząsteczek azotniaku. W pobranych próbach azot oznaczony był metodą Kieldahla i przeliczony na azotniak. Równocześnie przy przeliczaniu uwzględniona była zawartość azotu w czystej wodzie używanej do pochłaniania azotniaku.

ZESTAW BUTLI DO POBIERANIA POWIETRZA



Ryc. 1.

Dane analityczne dotyczące pomiarów zawartości azotniaku w powietrzu znajdującym się wokół siewnika zestawione są w tabeli I.

Próby powietrza pobierane były z różnych miejsc wokół siewnika ze względu na to, że pracownik w celu obsłużenia

TABELA I

Zestawienie wyników badania zawartości azotniaku w powietrzu podczas wysiewania

L.p.	Data pobrania próby powietrza	Miejscowość	% zawartości azotu w próbce wysiewanego azotniaku	Rodzaj siewnika	Ilość pobranego powietrza w litrach	Czas pobrania w minutach średnio	Mieszanie	Ilość płynu w butli w ml	Data badania	Ilość pobranego płynu do oznaczenia azotu w ml	Zawartość azotu w pobranej próbce w mg	Zawartość cjanamidu wapnia w pobranej próbce w mg	Pogoda	Uwagi
1.	25.IV.52	P.	17	jednokonny	1	3	trzykrotne	1100	29.IV	10	1,176	369	słonecznie wiatr mierny	Próby pobrane pod wiatr. Próby pobrane pod wiatr. Butle trzymane blisko siewnika. Próby pobrane pod wiatr w momencie mieszania w siewniku. Próby pobrane z wiatrem i pod wiatr.
2.	"	"	17	"	1	3	"	1560	29.IV	10	2,588	1198		
3.	"	"	17	"	1	3	"	1040	30.IV	10	0,784	167,25		
4.	"	"	17	"	1	3	"	1750	30.IV	10	0,070	35		
5.	"	"	17	"	1	3	"	1190	2.V	10	0,196	67,9		
6.	30.IV.52	M.	17	"	1	3	"	1000	5.V	10	0,070	20	słonecznie, pojedyncze chmury, wiatr południowy wietrznie	Próba pobierana z wiatrem
7.	"	"	17	"	1	3	"	1020	5.V	10	0,448	130,4		
8.	"	"	17	"	1	3	"	960	6.V	10	0,070	19,0		Próba pobierana pod wiatr
9.	"	"	17	"	1	3	"	860	7.V	10	nie stwierdzono	nie stwierdzono		
10.	"	"	17	"	1	3	"	1010	7.V	10	"	"		
11.	27.IV.52	P.	17	"	1	3	"	900	29.V	10	0,2744	76,7		
12.	"	"	17	"	1	3	"	1100	29.V	10	0,5152	161		Przy stanowisku za siewnikiem
13.	"	"	17	"	1	3	"	1100	30.V	10	0,6958	218		
14.	"	"	17	"	1	3	"	1130	30.V	10	0,8162	263,7		
15.	"	"	17	"	1	3	"	1020	31.V	10	0,756	220		
16.	3.XI.52	P.	17	"	1	3	"	1100	3.XI	10	0,5488	172	słonecznie bez wiatru podmuch wiatru	Rydwancowy system siania
17.	"	"	17	"	1	3	"	1070	4.XI	10	nie stwierdzono	nie stwierdzono		
18.	"	"	17	"	1	3	"	1040	4.XI	10	"	"		
19.	"	"	17	"	1	3	"	1110	5.XI	10	"	"		
20.	"	"	17	"	1	3	"	1020	5.XI	10	"	"		
21.	"	"	17	"	1	3	"	1110	6.XI	10	"	"		
22.	"	"	17	"	1	3	"	1120	6.XI	10	0,346	109		

go styka się z nawozem w różnych okolicznościach (np. w czasie napełniania siewnika azotniakiem, kiedy zapylenie powietrza jest bardzo duże).

Stężenie pyłu azotniakowego w powietrzu jest różne w różnych miejscach, a uzależnione jest ono od szybkości poruszania się siewnika, od intensywności rozsiewania nawozu i od warunków atmosferycznych.

Dane analityczne tabeli I potwierdzają to, bowiem dla różnych warunków i miejsca pobierania ilość azotniaku w 1 l powietrza waha się od 0 do 1198 mg/l. Są to dane dla miejsca, warunków pracy i warunków atmosferycznych najbardziej korzystnych i niekorzystnych dla pracownika. Zaznaczyć jednak trzeba, że ten sam pracownik nie pracuje stale w tych samych warunkach. Z tabeli widać również, że rydwanowy system siania nawozu jest dla pracownika najbardziej korzystny.

Wielkości podanych w tabeli I nie można uważać za bezwzględne, a tylko za porównawcze, używając do pomiarów tej samej metody i tego samego zestawu butli; dają nam one jednak obraz rozkładu stężenia azotniaku w powietrzu wokół siewnika dla podanych w tych tabelach warunków.

Badania lekarskie (ambulatoryjne)

Badania były zapisywane na jednolitego typu drukowanych schematach.

Wśród objawów subiektywnych najczęściej występowały: osłabienie, złe samopoczucie i utrata łaknienia, bóle i zawroty głowy, szum w uszach, pieczenie spojówek, uczucie gorąca na twarzy i karku, bolesność skóry rąk, drapanie w gardle, męczący kaszel, palenie za mostkiem. Dolegliwości te trwały do kilku dni, czasem nawet kilkanaście dni, po czym ustępowały.

Objawy przedmiotowe dotyczyły przede wszystkim skóry i błon śluzowych.

Skóra eksponowanych na azotniak części ciała wykazywała wykwity plamiste typu rumienia, niekiedy była napięta i sucha, a na 7—10 dzień po wysiewie stwierdzano łuszczenie się otrębiaste. Nieduże nadżerki umiejscowiały się przede wszystkim w okolicy palców rąk, zwłaszcza w przestrzeniach międzypalcowych. Po umyciu skóry wodą, szczególnie z mydłem, pieczenie stawało

się nieznośne. Nadżerki goiły się opornie. Azotniak wywołuje raczej pieczenie i ból niż świąd. Dało się zauważyć mniejszą ilość i łagodniejszy przebieg zmian skórnych, stwierdzanych obecnie w stosunku do poprzednio obserwowanych w roku 1951. Można to przypisać krótszej ekspozycji, mechanizacji, środkom ochronnym oraz uświadomieniu pracujących.

Objawów gwałtownych ogólnych wywołanych cjanamido-alkoholem wśród badanych przez nas grup robotników nie stwierdziliśmy.

Wyniki badań lekarsko-ambulatoryjnych robotników z uwzględnieniem czasu ekspozycji przedstawia tabela II.

TABELA II

Wyniki badań lekarsko-ambulatoryjnych w zależności od działania azotniaku

Czas pracy z azotniakiem	Liczba pracowników	Objawy subiektywne			Objawy obiektywne			
		Złe samopoczucie i brak apetytu	Bóle i zawroty głowy	Szum w uszach	Zmiany skórne	Stan zapalny spojówek	Krwawienie z nosa	Biegunki
1 dzień	19	6	4	-	9	9	-	-
2 dni	13	4	-	-	5	3	-	1
3 dni	14	2	4	2	7	4	-	-
tydzień	19	7	7	2	13	12	3	1
Razem	65	19	15	4	34	28	3	2

Zestawienie to uwidacznia wpływ czasu pracy przy stosowaniu azotniaku na częstość występowania charakterystycznych zmian klinicznych.

W porównaniu z badaniami z r. 1951 obserwowane mniejsze nasilenie objawów klinicznych ma swoje dostateczne uzasadnienie w mniejszej ekspozycji na działanie azotniaku podczas wysiewów w 1952 r.

Badania laboratoryjne (mocz i krew)

Badania laboratoryjne moczu (analiza ogólna) i krwi (hemoglobina, liczba krwinek białych i czerwonych oraz wzór Schillinga) zostały włączone dla uzupełnienia kontroli stanu zdrowia robotników. U wszystkich 65 robotników badania te przeprowadzono

przed pracą i po zakończeniu okresu pracy z azotniakiem. Nie wykazały one znaczniejszych odchyleń od normy.

Podobnie stosując półilościową metodę nie stwierdzono zwiększonego poziomu porfiryn w moczu, co przemawia za brakiem uszkodzenia przemiany barwnikowej na tym odcinku.

Celem głównym tych oznaczeń było wykluczenie schorzeń dodatkowych przy wnioskowaniu o szkodliwym wpływie azotniaku.

Próby naskórkowe z azotniakiem

Celem wykrycia wrażliwości na azotniak wykonane zostały u 31 osób z pośród badanych przez nas robotników próby płatkowe.

Sposób wykonania: do próby użyto maść eucerynową, zmieszaną w równych częściach z azotniakiem. Maść tę umieszczano w ilości około 0,5 g na lewym przedramienu, następnie przykrywano płatkiem gazy i przytwierdzano przylepcem. Na prawym przedramieniu zakładano 0,5 g samej maści eucerynowej jako kontrolę.

Działanie azotniaku jako czynnika drażniącego stwierdzono w trzech przypadkach. Zmiany charakteryzowały się wystąpieniem rumienia o średnicy 1,0 cm z pojedynczymi grudkami wielkości ziarna maku. Odczyny te ustąpiły po 72 godzinach. Reakcji o charakterze egzematycznym nie stwierdzono.

Wnioski

Z przeprowadzonych badań na terenie Spółdzielni Produkcyjnych wynikają następujące wnioski:

1. Potwierdzają się nasze poprzednie spostrzeżenia o dodatnim wpływie skrócenia czasu ekspozycji na zdrowie. Żaden robotnik nie powinien być zatrudniony w pracach wymagających stosowania azotniaku dłużej jak kolejno 1—2 dni.
2. W praktyce zmiana robotników przy pracach wymagających stosowania azotniaku daje się łatwo przeprowadzić w uspołecznionym gospodarstwie rolnym.
3. Zawartość azotniaku w powietrzu wdychanym waha się w granicach od 0 mg/l do 1198 mg/l, średnio 150 mg/l.

4. Obserwowane przez nas zmiany w organizmie, aczkolwiek przemijające, obniżają w tym okresie wydolność w pracy robotnika i zwiększają możliwość występowania procesów bakteryjnych. Konsumpcja alkoholu grozi wystąpieniem objawów ogólnych. Wymagane jest dalsze prowadzenie badań z rozszerzeniem ich w zakresie prac eksperymentalnych i badań ankietowych.

PIŚMIENNICTWO

1. Bursztajn A. T. — Metody Sanitarno-Gigieniczeskich Isledowan, Kijów, 1950.
2. Dittrich J. — Zeitschrift für die Gesamte Experimentelle Medizin. Vol. 43, str. 187, 1924.
3. Frühwald — Zblt. Hautkr. Vol. 31, str. 433, 1940.
4. Gärtner H. — Münchener Med. Wochschrft. Vol. 86, str. 1745, 1939.
5. Halter K. — Die Medizinische Welt. Nr 8, str. 1444, 1936.
6. Hesse E. — Zeitschrift für die Gesamte Experimentelle Medizin, Vol. 25, str. 321, 1921.
7. Hesse E. — Zeitschrift für die Gesamte Experimentelle Medizin, Vol. 26, str. 337, 1922.
8. Hussen van J. — Münchener Med. Wochshrft. Vol. 56, str. 378, 1919.
9. Kapłun S. I. — Kurs Gigieny Truda. Moskwa, 1946.
10. Koiranski B. B. — Rukowodstwo po professionalnoj Gigienie. Moskwa, 1935.
11. Koelsch F. — Münchener Med. Wochschrft. Vol. IX, str. 282, 1914.
12. Lejtes R. G., Marcinkowski B. J., Chacjanow L. — Gigiena Truda i promyszlennaja sanitaria. Moskwa, 1950.
13. Louste i Pinoche — Bulletin de la Societé Francaise de Dermatologie et de Syphiligraphie, Vol. 36, str. 382, 1929.
14. Mann L. — Klinische Wochschrft. Vol. 6, str. 2003, 1928.
15. Mierzecki H. — Pracownicze Choroby Skóry. Warszawa, 1951.
16. Ohnesorge — Klinische Wochschrft. Vol. 6, str. 2065, 1928.
17. Pautier L. M, Gaspart, Zorn — Bulletin de la Societé Francaise de Dermatologie et de Syphiligraphie, Vol. 36, str. 1166, 1929.
18. Raida H. — Zeitschrift für die Gesamte Experimentelle Medizin. Vol. 31, str. 215, 1923.
19. Schwartz L., Tulipan L., Peck S. M. —Occupational Diseases of the Skin. London, 1947.
20. Zemanek W. — Medycyna Pracy, Vol. 3, str. 277, 1952.

РЕЗЮМЕ

На фоне настоящего состояния знаний по влиянию кальций-цианамида на организм человека и животных, а также по методам предохранения и лечения авторами изложены результаты собственных исследований по гигиене труда и состоянии здоровья рабочих, имеющих дело с кальций-цианамидом в сельскохозяйственных работах.

Авторами был применен метод беспрерывного наблюдения во время весенных высевов кальций-цианамида в коллективных хозяйствах.

Были проведены количественные исследования воздуха по содержанию кальций-цианамида, а также медицинской осмотр рабочих. Каждый рабочий подвергся систематической медицинско-амбулаторной контроли здоровья, причем проводились исследования крови и мочи, а также впервые предпринято применение эпидермальных проб на кальций-цианамид для обнаружения чувствительности у людей на этот препарат.

Полученные результаты исследований в районах указывают на лучшие условия гигиены труда в государственных сельских хозяйствах, так как там не наблюдается более значительных расстройств здоровья, описываемых в литературе относительно индивидуальных хозяйств. Причиной этого благоприятного положения вещей является прежде всего краткое время экспозиции благодаря частой смене рабочих, что может иметь место лишь в плановых хозяйствах. Кроме того механизация работы, применение предохранительной одежды, а также ознакомление рабочих с действием кальций-цианамида имеют основное значение.

Обнаруженные авторами повреждения здоровья, хотя временного характера создают опасность возникания бактерийных процессов и общих расстройств, прежде всего в случае употребления спиртных напитков. Возникает наобходимость продолжания начатых исследований для полного обезвреждения этих работ.

SUMMARY

The authors present the results of their investigations concerning the hygiene of work and the state of health of agricultural workers coming in touch with cyanamide of lime. During the period of application of cyanamide of lime in spring observations were made in a continuous way in collective farms. The amount of cyanamide of lime in air was determined and the workers were examined medically. Each of the workers underwent a systematic medical examination; the investigations comprised also blood and urine tests, as well as skin tests with cyanamide of lime, the aim of which was to detect cases of hypersensitivity to that compound.

The results of the investigations lead to the conclusion that the hygienic conditions of work in collective farms are better than in individual farms, since more serious pathologic signs, as described in literature with regard to the latter form of ownership, were not observed by the authors. The reason for this difference may be seen first of all in the shortness of the exposure due to frequent changing of workers, which can be achieved in collective system of farming. Mechanisation of work, using protective clothing and instructing the workers on the effects of cyanamide of lime play also a decisive part.

Pathologic signs which were observed by the authors, though of a passing character, produce conditions favouring bacterial processes and general disturbances in case of the intake of alcohol.

The necessity of continuing the research is stressed, with the purpose to render that episode in agrotechnical practice completely safe.

Papier druk. sat. III kl. 90 g Format 70 x 100 Druku ark. 1+4 str.
Annales U. M. C. S. Lublin 1953. Lub. Druk. Prasowa—Lublin, Buczka 12. Zam. 480 25.I. 1954 r.
825 egz. A-5-26146 Data otrzymania manuskryptu 25.I.1954 r. Data ukończenia druku 10.IV.54.